

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWAURZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

60003

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 18.X.1967 (P 123 082)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.V.1970

Kl. 42 I, 13/03

MKP G 01 n 21/08

UKD

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Ignacy Minczewski, mgr inż. Franciszek Białokoz, inż. Aleksander Korol, inż. Mieczysław Wiraszka

Właściciel patentu: Zjednoczone Zakłady Elektronicznej Aparatury Pomiarowej „Elpo” (Zakład Doświadczalny „Eureka”), Warszawa (Polska)

Pehametr

1

Przedmiotem wynalazku jest pehametr z zakresem pomiaru pH od 2 do 14, wyposażony w sześć podzakresów, każdy obejmujący trzy jednostki pH, a mianowicie: 0—3 pH, 2—5 pH, 4—7 pH, 6—9 pH, 8—11 pH, 10—13 pH, pozwalających na pomiar pH z dokładnością do $\pm 0,05$ pH przy zastosowaniu miernika klasy 1, z ręczną i automatyczną kompensacją temperatury mierzonej cieczy na wszystkich podzakresach.

W znanych pehametrach zakres pomiarowy jest rozbijany na podzakresy, których wartości początkowe pokrywają się z wartością początkową całego zakresu. Tego typu rozwiązanie skali przyrządów ma poważną wadę w postaci malejącej dokładności na szerszych podzakresach, co poważnie zmniejsza całkowitą dokładność przyrządu. Celem wyeliminowania tej wady, w przyrządach elektronicznych do pomiarów napięć i prądów, jest stosowana od pewnego czasu skala schodkowa, dająca możliwość kilkakrotnego zwiększenia dokładności pomiarów. Przy próbach budowy pehametrów z tego rodzaju skalą schodkową natrafiano dotychczas na ogromne trudności w budowie kompensatora dającego dobrą automatyczną kompensację temperatury na wszystkich podzakresach, przy dużej stabilności w czasie.

Zadaniem wynalazku jest wyeliminowanie wymienionej wady pehametrów, a więc zbudowanie przyrządu ze skalą schodkową mającego jednakową dokładność na wszystkich podzakresach.

2

Zadanie to zostało rozwiązane według wynalazku przez zastosowanie specjalnego układu kompensacji temperatury w pętli sprzężenia zwrotnego, zawierającego czujkę oporową niskoomową, o współczynniku termicznym odpowiadającym współczynnikowi termicznemu elektrody pomiarowej.

Przedmiot wynalazku jest bliżej wyjaśniony na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia jego schemat blokowy, fig. 2 — wykresy otrzymanych napięć w funkcji pH dla różnych temperatur cieczy i fig. 3 — układ elektryczny podzakresów z ręczną i automatyczną kompensacją temperatury.

Zgodnie z przedstawionym na fig. 1 schematem blokowym pehametru stałe napięcie wejściowe jest przetwarzane przez przetwornik **K.D.** na napięcie zmienne, które po wzmocnieniu przez wzmacniacz **W** jest podawane na fazoczuły detektor **D.F.**, na którego wyjściu otrzymuje się napięcie stałe proporcjonalne do napięcia na wejściu układu. Pomiedzy przetwornik **K.D.** i fazoczuły detektor **D.F.** jest włączony generator **G.P.** pobudzający przetwornik do drgań. Kompensacja zmian temperatury cieczy jest uzyskiwana przez umieszczenie w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego, podawanego z wyjścia fazoczułego detektora **D.F.** na przetwornik **K.D.**, układu **U.K.T.** ręcznej i automatycznej kompensacji temperatury.

Działanie układu jest następujące: Napięcie stałe elektrod pomiarowych jest przetwarzane przez

przetwornik K.D., którym jest kondensator dynamiczny, na napięcie zmienne o częstotliwości 400 Hz i amplitudzie proporcjonalnej do wartości napięcia stałego otrzymywanego z elektrod. Przetwornik jest pobudzany do drgań przez tranzystorowy generator G.P. pracujący na częstotliwości rezonansowej przetwornika. Uzyskiwane na wyjściu przetwornika K.D. napięcie zmienne jest wzmacniane przez wzmacniacz tranzystorowy, którego pierwszy stopień pracuje na tranzystorze polowym, co zapewnia dużą oporność wejściową wzmacniacza.

Sygnal z wyjścia wzmacniacza jest podawany na fazoczuły detektor D.F., który porównując napięcie zmienne generatora z napięciem wyjściowym wzmacniacza, odtwarza bieżunowość napięcia wejściowego. Skala schodkowa zrealizowana została w oparciu o wstępną polaryzację kondensatora dynamicznego. Wartość napięcia polaryzującego ulega zmianie z U_1 na U_2 w zależności od zmiany temperatury cieczy z T_1 na T_2 , w małym zakresie pomiarowym n-m jednostek pH. Kompensacja wpływu zmian temperatury może być dokonywana ręcznie lub automatycznie.

Na fig. 2 jest przedstawiony wykres napięcia w funkcji pH dla dwóch temperatur cieczy. Przy n jednostkach pH cieczy o temperaturze T_1 otrzymuje się z elektrod napięcie U_1 , a przy temperaturze T_2 wartość napięcia U_2 różniącą się od wartości U_1 . Dla pewnej wartości pH, w punkcie K, napięcie na wyjściu przyrządu ma wartość zerową tak dla temperatury T_2 jak i dla T_1 .

Na fig. 3 jest pokazany układ ręcznej i automatycznej kompensacji temperatury. Układ ten składa się z oporowych dzielników D_1 i D_2 zasilanych, praktycznie zbliżonym do teoretycznego, prądowym źródłem Z_{∞} , przy czym, w skład dzielnika D_1 wchodzi szeregowo połączone oporniki R_1-R_7 , a dzielnika D_2 — oporniki stałe R_8-R_{10} oraz potencjometr R_9 . Dzielnik D_1 służy do przełączania na odnośny zakres pomiarowy, a dzielnik D_2 — jako układ regulacji buforowej. Napięcie polaryzacji U jest określone przez wartość prądu źródła prą-

dowego oraz wypadkową wartość równolegle połączonych ze sobą dzielników D_1 i D_2 oraz opornika R_{11} przy regulacji automatycznej, względnie oporników R_7 i R_{10} przy regulacji ręcznej.

Przy ustalonej temperaturze cieczy mierzonej, tak dobrana jest wartość prądu, aby między wyprowadzeniami dzielnika D_1 i D_2 uzyskać napięcie odpowiadające różnicy napięć między elektrodą szklaną i kalomelową dla każdego podzakresu.

Jako opornik R_{11} zastosowano element oporowy niskoomowy o współczynniku termicznym zbliżonym do współczynnika termicznego elektrod.

Tak rozwiązany układ U.K.T. kompensacji temperatury cieczy oraz rozwinięta skala podzielona na kilka podzakresów w układzie schodkowym, łącznie z pozostałymi podzespółami, zapewniają uzyskanie dokładności pomiaru $\pm 0,05$ pH.

Dużą stabilność przyrządu w czasie zapewnia zastosowanie silnego ujemnego sprzężenia zwrotnego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Pehametr zawierający przetwornik napięcia stałego na zmienne wzbudzany generatorem, oraz wzmacniacz, detektor fazoczuły i układ końcowy, **znamienny tym**, że między fazoczuły detektor (D.F.) i kondensator dynamiczny (K.D.) ma włączoną pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego zawierającą zespół szeregowo połączonych oporników (R_1-R_7) z odczepami dla wąskich podzakresów pomiaru pH, zespół oporników (R_8-R_{10}) regulacji buforowej, opornik (R_{11}) stanowiący czujkę temperatury oraz niezależne praktycznie źródło prądowe, przy czym te cztery elementy są połączone równolegle.

2. Pehametr według zastrz. 1, **znamienny tym**, że opornik (R_{11}) czujki temperatury jest wykonany z oporu lub oporów o współczynniku termicznym odpowiadającym współczynnikowi termicznemu elektrod pomiarowych.

3. Pehametr według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ma zespół oporników (R_7 i R_{10}) służących do ręcznej kompensacji temperatury.

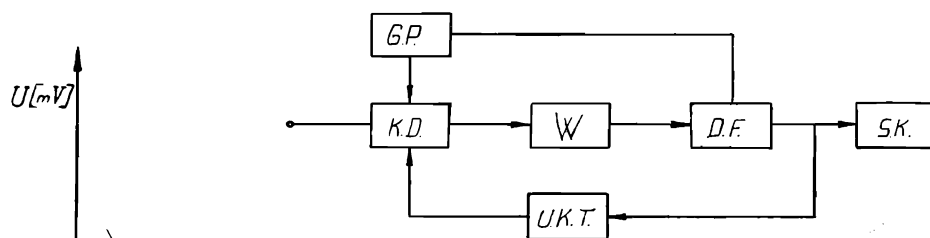


Fig.1.

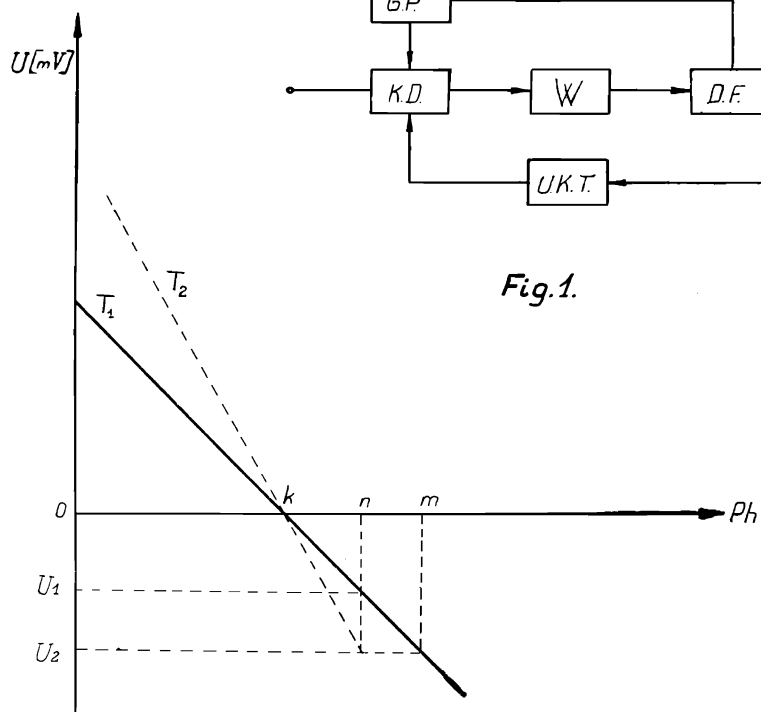


Fig 2.

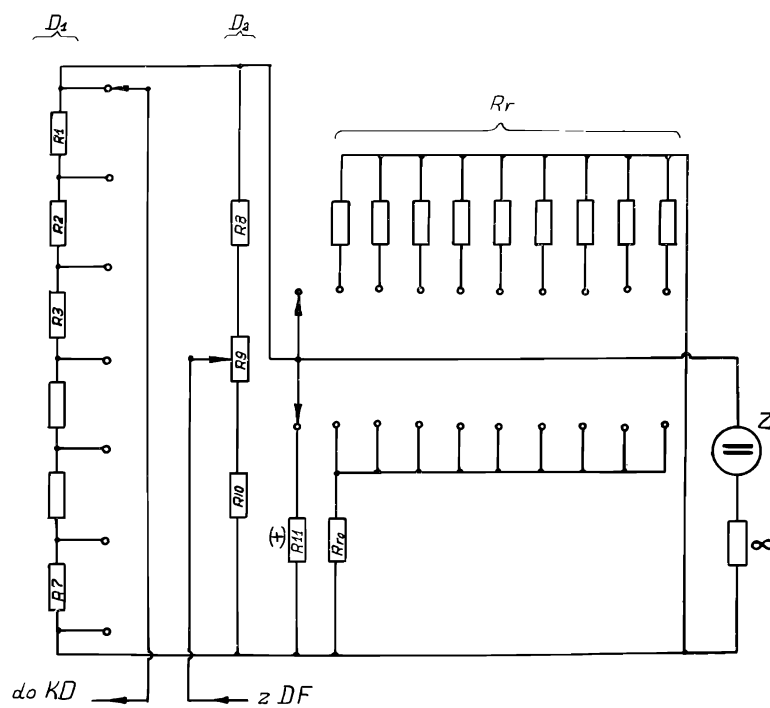


Fig. 3.